УДК 614.842.2
DOI 10.23947/2541-9129-2017-4-64-83

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

И. А. Ващенко, Е. С. Андреева, И. С. Будыльский
Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Российская Федерация
withspirit@mail.ru,
esameteo@mail.ru,
hot_rabbit@live.ru

Исследуются причины возникновения, особенности развития, ущербы от ландшафтных пожаров Азовского района Ростовской области за период с 2010 по 2015 гг., выявляются возможности их прогнозирования. Достижение цели исследования предполагает выполнение ряда задач. В частности, дана характеристика физико-географических условий Азовского района; проанализированы возможности прогнозирования ландшафтных пожаров. Полученные данные могут быть использованы органами власти и управления, уполномоченными решать задачи в области обеспечения пожарной безопасности. В заключении сформулированы выводы и результаты исследований. В частности, отмечено, что климатические условия и характер растительности позволяют прогнозировать число ландшафтных пожаров в Азовском районе. Для снижения соответствующих рисков в Азовском районе необходимо проводить мероприятия профилактической и хозяйственно-административной направленности. Перспективны дальнейшие поиски решения проблемы прогнозирования ландшафтных пожаров.

Ключевые слова: ландшафтные пожары, прогнозирование ландшафтных пожаров, причины ландшафтных пожаров, пожарная опасность, засушливые условия, человеческий фактор.

UDC 614.842.2
DOI 10.23947/2541-9129-2017-4-64-83

FORECASTING AND PREVENTION OF LANDSCAPE FIRES IN THE ROSTOV REGION

I. A. Vashchenko, E. S. Andreeva, I. S. Budylskiy
Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation
withspirit@mail.ru,
esameteo@mail.ru,
hot_rabbit@live.ru

The article is devoted to the research of causes, development characteristics, damage from fires in the Azov district of the Rostov region for the period from 2010 to 2015, and the search for opportunities for their forecasting. To achieve the aim of the research means to achieve a number of goals. In particular, it gives the characteristics of physical and geographical conditions of the Azov district, the analysis of the possibility to forecast landscape fires. The obtained data can be used for decision-making by the district administration, rural settlements and state organizations authorized to solving problems in the field of fire safety. In Conclusion, the authors formulate the results of the research. In particular, it is noted, that forecasting the number of landscape fires in the Azov district is possible, given the climatic conditions and the nature of the vegetation. To reduce the risks connected with the risk of landscape fires in the Azov district, it is first necessary to carry out preventive and administrative activities. Further research of the solution to the problems of landscape fires forecasting is relevant and promising.

Keywords: landscape fires, landscape fires forecasting, landscape fires causes, fire danger, drought conditions, human factor.

Введение. Ландшафтные пожары — нередкое явление на территории Азовского района Ростовской области.

Органы власти и управления различных уровней должны прилагать усилия для решения задач по обеспечению безопасности населения и охране окружающей среды, в частности по повышению пожарной безопасности.

Ландшафтные пожары являются причиной человеческих жертв, наносят ущерб здоровью людей и окружающей среде, нарушают условия нормальной жизнедеятельности человека и причиняют значительный материальный вред. Комиссия по предупреждению и ликвидации ЧС, обеспечению пожарной безопасности Ростовской области в 2015–2017 гг. указывала на повышенный уровень опасности возникновения ландшафтных пожаров [1]. В связи с этим представляется актуальным прогнозирование ландшафтных пожаров в Азовском районе, выявление закономерностей возникновения пожароопасной обстановки.

Целью данной работы является анализ возможности прогнозирования ландшафтных пожаров на территории Азовского района Ростовской области для создания условий по их недопущению и эффективной борьбы с ними.

При этом предполагается решить следующие задачи:

1) дать характеристику физико-географических условий Азовского района;

2) изучить причины, характер развития и перспективные способы ликвидации пожаров.

Полученные сведения могут быть использованы органами власти и управления, уполномоченными решать задачи в области обеспечения пожарной безопасности. В частности, информацию, представленную в данной статье, следует учесть при разработке мер, нацеленных на недопущение возникновения и развития ландшафтных пожаров, а также методов их успешной ликвидации.

В качестве исходной информации использовались архивные данные:

— Федеральной службы по

Introduction. Landscape fires — a frequent phenomenon on the territory of the Azov district of the Rostov region.

The authorities and governing bodies at various levels should make efforts to solve these tasks to ensure public safety and environmental protection, in particular to improve fire safety.

Landscape fires cause human casualties, damage to human health and the environment, violate the conditions of normal human life and cause significant material damage. The Commission for prevention and liquidation of emergencies, ensuring fire safety of the Rostov region in 2015-2017 indicated an increased level of landscape fires risk [1]. In this regard, it is relevant to forecast landscape fires in the Azov district and to identify the development regularities of fire hazardous situations.

The aim of this work is to analyze the possibility to forecast landscape fires on the territory of the Azov district of the Rostov region to create conditions for their prevention and effective suppression.

It is supposed to solve the following problems:

1) to characterize physical and geographical conditions of the Azov district;

2) to study the causes, development character and the potential ways of fire suppression.

The authorities and governing bodies, authorized to solve tasks in the field of fire safety, can use the obtained data. In particular, the information provided in this article should be considered at the development of measures aimed at preventing the occurrence and development of landscape fires and methods of their successful suppression.

The archival data used as the source of information:

— Federal service for Hydrometeorology and environmental monitoring;

— Supervisory Department of Azov city and the Azov district and HQ of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense,

гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;

— Отдела надзорной деятельности по г. Азову и Азовскому району УНД и ПР ГУ МЧС России по Ростовской области;

— 24-й пожарно-спасательной части ФГКУ «5-й отряд ФПС по Ростовской области».

Физико-географические условия Азовского района Ростовской области. Азовский район является одним из крупнейших в Ростовской области и располагается на юго-западе на побережье Таганрогского залива (рис. 1).

Emergency Management and Natural Disasters Response in the Rostov region;

— 24th fire and salvage unit of the FSI "5th group of the Border Guard Service in the Rostov region".

Physical and geographical conditions of the Azov district of the Rostov region. The Azov district is one of the largest districts in the Rostov region and is located on the South-West coast of the Taganrog Gulf (Fig. 1).



Рис. 1. Географическое положение Азовского района

Fig. 1. The geographical position of the Azov district

В геологическом отношении район представлен четвертичными и современными отложениями в виде лессовидных суглинков, кварцевого песка, гальки и известняка. Имеется крупное нефтегазовое месторождение, большие песочные запасы, залежи глины, сероводородных грязей.

Район расположен на Приазовской низменной равнине. Рельеф выровненный. Тип климата умеренно-континентальный, для которого характерна умеренно мягкая, короткая зима и теплое, продолжительное лето. В летнее время континентальный воздух сильно прогревается и

Geologically, the district is represented by quaternary and modern deposits in the form of loess-like loams, quartz sand, pebbles and limestone. There is a large oil and gas field, large reserves of sand, clay, sulfurous mud.

The district is located on the Azov lowland plain. The terrain is leveled. The climate is temperate-continental, characterized by mild, short winters and warm, long summers. In the summer, continental air is warmed and transformed into tropical. Humidity of the

трансформируется в тропический. Увлажнение района в целом недостаточное, он относится к влагодефицитным и отличается низкой водообеспеченностью.

Растительный покров Азовского района состоит в основном из степей. Здесь сочетаются природные ландшафты южнорусской степи, приморских районов, заповедных участков донской дельты.

Ландшафтные пожары: характеристика и причины. На территории Азовского района существуют угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера [2]. Основными источниками ЧС являются нагонные явления и ландшафтные пожары (рис. 2).

district as a whole is insufficient, it refers to humidity-deficit and is characterized by a low available water supply.

The vegetation of the Azov district consists mostly of steppes. It combines natural landscapes of the southern Russian steppe, coastal areas, and preserved areas of the Don delta.

Landscape fires: characteristics and causes. On the territory of the Azov district there are natural and man-made emergency situations (ES) threats [2]. The main ES sources are wind-driven phenomena and landscape fires (Fig. 2).

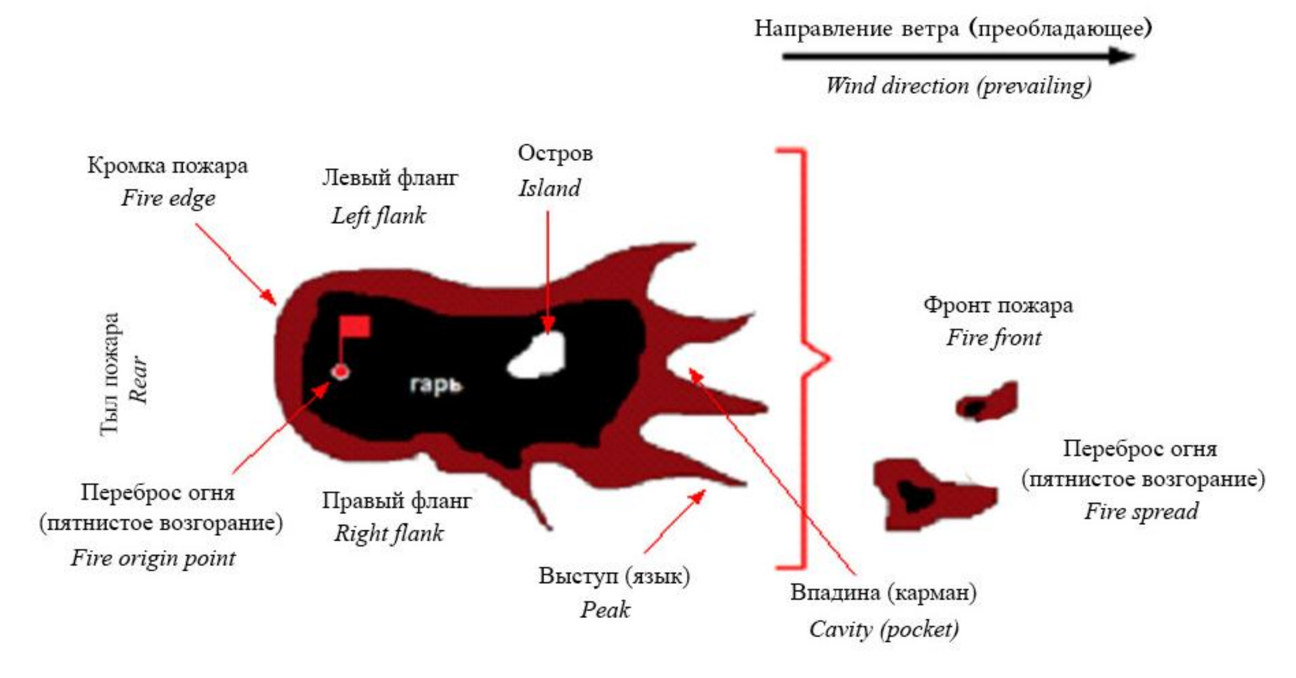


Рис. 2. Схема ландшафтного пожара

Fig. 2. Landscape fire scheme

Регулярные пожары могут быть определены как экзогенный локальный фактор, приводящий к нарушениям и трансформации экосистем. Пожары возникают по вине человека и по естественным причинам [3].

Азовский район является малолесным, на его территории преобладает в основном степная растительность.

Для степных пожаров характерна скоротечность процессов, поэтому необходимо максимально сократить время с момента

Regular fires can be defined as exogenous local factors that lead to dysfunctions and transformations of ecosystems. Fires occur due to human fault and by natural causes [3].

The Azov district is sparsely wooded, its territory is mainly occupied by steppe vegetation.

Process speed is typical for steppe fires, it is therefore necessary to minimize the time from

обнаружения возгорания до принятия мер по его тушению. Особенно важно оперативно подготовить необходимые для тушения огня средства и организовать действия пожарных [4].

Ежегодно в весенний и осенний периоды складывается пожароопасная обстановка, когда происходит массовое возгорание сухой травы, камыша. Этому способствуют малоснежная зима, жаркое засушливое лето и преобладание ветреной погоды во все сезоны.

Степные пожары распространяются в результате горения травы, злаковых культур и другой растительности. Пожар быстро расширяет фронт, линия которого может достигать нескольких десятков километров, скорость — 7 м/с. Ширина волны фронта горения при высоте 2–3 м составляет не более 1 метра. Рельеф местности и особенности пожаров — взаимозависимые факторы. С одной стороны, рельеф может определять силу и локализацию пожара. С другой — при степных пожарах гибнут молодые деревца, поэтому степные пожары приостанавливают наступление леса на степь [5].

Ежегодное выжигание сухой растительности, запрещенное на территории Ростовской области, стало одной из главных проблем весеннее-летнего пожароопасного периода.

Отметим, что жители намеренно создают очаги возгорания сухой растительности, объясняя это необходимостью освобождения территории от травы и камыша. Эти действия неоднократно приводили к невосполнимому ущербу и человеческим жертвам. При выжигании сухой растительности происходит уничтожение плодородного слоя почвы, среды обитания животного мира, загрязнение атмосферного воздуха [6].

Так, например, за 2016 год на территории Азовского района было зафиксировано 64 случая выжигания сухой растительности, общая площадь возгорания составила 48,49 га.

В табл. 1 приведены данные по выжиганию сухой растительности в Азовском районе за 2016 год [7].

the moment of fire detection to taking actions for its suppression. It is especially important to promptly prepare the necessary fire-extinguishing means and to organize the actions of firefighters [4].

Fire hazardous situations occur in spring and autumn every year when there is massive burning of dry grass and reed. Snowy winter, hot dry summer and the prevalence of windy weather in all seasons contribute to this.

Steppe fires spread as a result of burning grasses, cereal crops and other vegetation. Fire quickly extends the front line, which may reach several tens of kilometers, with the speed of 7 m/s. The width of the burning front wave at a height of 2-3 m is not more than 1 meter. The terrain and fires characteristics are interdependent factors. On the one hand, topography can determine the strength and location of a fire. On the other — steppe fires kill young trees so wildfires prevent forest invasion on steppe [5].

The annual burning of dry vegetation, prohibited on the territory of the Rostov region, has become one of the main problems of spring-summer fire hazardous period.

It should be noted, that people deliberately create dry vegetation fires, explaining the need for clearing the territory from grass and reeds. These actions often resulted in irreparable damage and casualties. Topsoil, habitat, wildlife, air pollution are destroyed at dry vegetation fires [6].

For example, in 2016 on the territory of the Azov district 64 cases of dry vegetation burning were recorded, the total area of fire amounted to 48.49 ha.

Table 1 shows the data on dry vegetation burning in the Azov district in 2016 [7].

Таблица 1
Table 1

Выжигание сухой растительности в Азовском районе за 2016 год

Table 1 shows the data on dry vegetation burning in the Azov district in 2016 [7].

Территория *Territory*	Количество случаев выжигания за период *Number of fires during the period*		Площадь возгорания за период, га *Fire area for the period, ha*	
	Всего *Overall*	Вне границ населенных пунктов *Outside the boundaries of the settlements*	Всего *Overall*	Вне границ населенных пунктов *Outside the boundaries of the settlements*
Ростовская область, всего *Including the Rostov region*	1053	725	1357.206	1319.69
В том числе Азовский район *Including the Azov district*	64	32	48.49	40.06

С целью предупреждения пожаров на территории 18 сельских поселений Азовского района в период с 1 июня по 1 ноября 2017 года был введен особый противопожарный режим, на период действия которого установлены дополнительные требования пожарной безопасности [8].

Возможности прогнозирования и борьба с ландшафтными пожарами на территории Азовского района. Анализ данных за 2010–2015 годы позволяет утверждать, что в указанный период основной причиной ландшафтных пожаров на территории Азовского района было неосторожное обращение с огнем. На втором месте — выжигание сухой растительности.

По данным комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС, обеспечению пожарной безопасности Ростовской области, причины возникновения потенциально опасной ситуации следующие [9]:

— установление сухой погоды;

— ослабление контроля за соблюдением правил пожарной безопасности;

— отсутствие административных наказаний (в том числе штрафов) лиц, виновных в несанкционированном выжигании сухой травы, камыша и стерни;

— в некоторых районах приняты документы,

There was a special fire prevention regime for the duration of which the additional fire safety requirements were introduced to prevent fires in 18 rural settlements of the Azov district from June, 1 to November, 1 2017 [8].

Predictability and suppression of landscape fires on the territory of the Azov district. The analysis of the data for 2010-2015 suggests that during this period the main cause of fires on the territory of the Azov district was careless handling of fire. The second place takes the burning of dry vegetation.

According to the Commission for prevention and liquidation of emergency situations, fire security provision of the Rostov region, the causes of potentially dangerous situations are as follows [9]:

—dry weather;

— loosening of the control over fire safety rugulations observance;

— lack of administrative punishments (including fines) for illegal burning of dry grass, reeds and stubble;

— documents, that allow campfires are

допускающие возможность разведения костров.

По количеству ландшафтных пожаров в Азовском районе лидируют 2010 и 2014 годы: с июня по октябрь средняя температура воздуха составляла +25 ^{0}C, а среднее количество осадков было значительно ниже нормы [10].

Таким образом, можно прогнозировать ландшафтные пожары на территории Азовского района, исходя из погодно-климатических условий.

Данные за последние три года наглядно демонстрируют экономический вред, причиняемый пожарами: их ликвидация требует значительных материальных и финансовых затрат (табл. 2).

approved in some parts of the region.

2010 and 2014 are the leaders in the number of landscape fires in the Azov district: from June to October the average air temperature was +25 ^{0}C and the average rainfall was significantly below normal [10].

Thus, it is possible to forecast wild fires on the territory of the Azov district based on climatic conditions.

The data for the last three years clearly demonstrate the economic harm caused by fires: their suppression requires significant material and financial costs (table. 2).

Таблица2

Table 2

Обобщенные сведения по загораниям травы и камыша на территории Азовского района Ростовской области с 01.01.14 по 14.10.17 [11]

Summarized data on grass and reeds burning on the territory of the Azov district of the Rostov region from 01.01.14 to 14.10.17 [11]

Год *Year*	Город, район *City, district*	Суммарная площадь загораний, кв. м (1 га = 10 000 кв. м) *Total fire area, sqm (1 ha = 10,000 sq m)*	Количество *Number of*		Время работы техники, ч *Equipment operating time, h*	Затраты ФПС МЧС России по РО (руб.) *Costs of EMERCOM of Russia in RO (rub)*
			Выездов *Fire responses*	Техники *Equipment*		
2014	Азов *Azov*	116835	89	112	237.493321	
2014	Азовский *Azov district*	1275336	413	532	1292.595	
2015	Азов *Azov*	83462	61	72	148.4333312	26421
2015	Азовский *Azov district*	637668	216	328	760.3499932	135342
2016	Азов *Azov*	3290	11	12	20.8999996	3720
2016	Азовский *Azov district*	116335	46	85	171.6666653	30557
2017	Азов *Azov*	1400	4	5	14.7166666	2620
2017	Азовский *Azov district*	1194440	53	148	271.6666648	48357

В последние годы надзорные органы Азовского района усилили деятельность по привлечению к ответственности за нарушение пожарной безопасности (табл. 3).

In recent years, the supervisory authorities of the Azov district have strengthened the efforts to bring to responsibility for violation of fire safety regulations (tab. 3).

Таблица 3

Table 3

Сведения по привлечению к административной ответственности лиц за нарушения требований пожарной безопасности в Азовском районе [12]

Information on bringing persons to administrative responsibility for violations of fire safety regulations in the Azov district [12]

Год *Year*	Выжигание сухой растительности *Burning of dry vegetation*	Свалка горючих отходов и др. *Disposal of combustible waste etc.*
2014	14	14
2015	13	24
2016	11	41
2017	12	59

В связи с этим число ландшафтных пожаров несколько сократилось.

Наибольший рост числа ландшафтных пожаров фиксируется с конца июля до середины сентября, поэтому к данному периоду, согласно закону № 131-ФЗ от 06.10.03 «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», главам сельских поселений необходимо:

— ужесточить контроль по недопущению сжигания мусора и сухой растительности;

— произвести опашку вокруг границ населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий;

— организовать очистку населенных пунктов и прилегающих к ним территорий от горючих отходов и бытового мусора;

— организовать систему оповещения населения;

— провести профилактические осмотры систем противопожарного водоснабжения и в случае необходимости принять меры по их ремонту;

— организовать мониторинговые группы из числа добровольцев по наблюдению за противопожарной обстановкой в населенном пункте и на прилегающих территориях;

— обеспечить готовность техники и людей из

In this regard, the number of fires has somewhat decreased.

The greatest increase in the number of fires is recorded from late July to mid-September, so by this period, according to the law no. 131-FZ dated 06.10.03 "On General principles of organization of local self-government in the Russian Federation" the heads of rural settlements should:

— tighten control to prevent burning of waste and dry vegetation;

— provide fire line plowing around the borders of settlements and agricultural lands;

— organize cleaning of settlements and adjacent territories from combustible waste and household waste;

— organize a system of warning for the population;

— conduct routine inspections of firefighting water supplies and, if necessary, take measures to fix them;

— organize a monitoring group of volunteers, who monitor fire situation in a village and surrounding areas;

— ensure the readiness of equipment and

числа добровольцев, включенных в реестр.

Мероприятия, которые необходимо провести сотрудникам надзорных органов:

— участвовать в профилактических объездах территорий сельских поселений совместно с их главами;

— организовать пропаганду соблюдения правил пожарной безопасности в пожароопасный период, проинформировать о мерах наказания через местные средства массовой информации [13];

— на встречах с гражданами информировать о мерах пожарной безопасности при осуществлении сельскохозяйственной деятельности;

— разработать и распространить среди населения памятки по соблюдению пожарной безопасности на природе;

— провести совместные рейды с сотрудниками полиции по выявлению поджигателей сухой растительности;

— проинформировать владельцев земель и глав сельских поселений о последствиях в случае невыполнения требований пожарной безопасности [14];

— привлечь к административной ответственности лиц, допустивших пал сухой растительности или нарушивших другие требования пожарной безопасности.

Также сотрудникам надзорных органов необходимо внести предложение об установке вдоль автодорог хорошо читаемых информационных щитов с призывом: «Берегите степь от пожаров!».

В особой защите нуждается природный парк «Донской». В случае возникновения ландшафтного пожара на данной территории пожарным подразделениям Азовского гарнизона необходимо организовать доставку водным путем личного состава и оборудования [15, 16].

Это *первая сложность*, так как плавсредств у пожарных подразделений нет. В случае ЧС необходимо взаимодействовать с группой патрульной службы № 1 Азовского инспекторского отделения ФКУ «Центр ГИМС

people, the number of volunteers included in the register.

The measures which are necessary to be held by the employees of the Supervisory authorities:

— to participate in preventive visits of territories of rural settlements with their heads;

— to organize the promotion of fire safety in fire hazardous period, to inform about the penalties through the local media [13];

— at meetings with citizens to inform about fire safety measures during agricultural activities;

— to develop and spread among the population the memo on observance of fire safety in the field;

— to have joint raids with the police to identify dry vegetation arsonists;

— to inform landowners and heads of villages about the consequences in case of failure to comply with fire safety requirements [14];

— to bring to administrative responsibility people, who let dry vegetation burning or violate other fire safety requirements.

Also the employees of the Supervisory authorities are required to submit a proposal for installation along highways of legible information boards with an appeal: "Protect the steppe from fires!".

Natural Park "Donskoy" needs special protection. In case of landscape fire occurrence in this area, fire departments of Azov garrison need to arrange delivery of personnel and equipment by water [15, 16].

This is *the first difficulty*, as fire departments have no boats there. In case of emergency, they must interact with a fire guard group no. 1 of the Azov inspectoral department of FSI "Center of Russian Federation Ministry of Civil Defence and Emergency Response in the Rostov region" and SPI RO "Rostov regional search and rescue service in the internal waters and territorial sea

МЧС России по Ростовской области» и ГКУ РО «Ростовская областная поисково-спасательная служба во внутренних водах и территориальном море Российской Федерации». Очевидно, что принадлежащий указанным службам транспорт может быть занят.

Вторая сложность: из того, что может пригодиться на острове, на вооружении 24 ПСЧ имеются только ручные приспособления для захлестывания огня по кромке пожара и ранцевые огнетушители.

Третья сложность: малая численность личного состава дежурного караула, оперативно привлекаемого для работы в заповеднике.

Для решения указанных проблем необходимо участие руководства ГУ МЧС России по Ростовской области. В частности, целесообразно принятие следующих мер.

1. Размещение на базе ГКУ РО «Ростовская областная поисково-спасательная служба во внутренних водах и территориальном море Российской Федерации» дежурного плавсредства, которое будет использоваться только в случае пожара в акваториях Азовского района. Для этого лучше всего подходит пожарный катер МПК-2 (рис. 3), имеющий следующие характеристики: длина — 6 м; ширина — 1,85 м; высота борта — 0,8 м; грузоподъемность — 600 кг; осадка — 10 см; грузоподъемность — до 600 кг.

of the Russian Federation". It is obvious that transport belonging to the specified service may be already engaged in something.

The second difficulty: among the things, that may come in handy on the island, fire and salvage unit no. 24 is armed only with manual tools for fire suppression along fire edges and portable fire extinguishers.

The third difficulty: the small number of personnel on duty, which is quickly engaged to work in the conservation area.

To solve these problems, the heads of the central administration of the Center of Russian Federation Ministry of Civil Defence and Emergency Response in the Rostov region need to participate in this. In particular, it is advisable to take the following measures.

1. Availability of an emergency watercraft to be used only in case of fire in the waters of the Azov district on the base of SPI RO "Rostov regional search and rescue service in the internal waters and territorial sea of the Russian Federation". Fire boat МПК-2 is most suitable for this (Fig. 3), which has the following characteristics: length — 6 m, width — 1.85 m, height — 0.8 m; load capacity — 600 kg; draft — 10 cm; load capacity up to 600 kg.



Рис. 3. Пожарный катер МПК-2

Fig. 3. Fire boat МПК -2

Катер оснащен двумя водометами мощностью по 40 л/с. Они обеспечивают подачу воды на расстояние до 300 м. При необходимости, задействовав оба двигателя, можно подавать 8000 л/мин. Укомплектовав катер мягкой промежуточной емкостью и переносной плавающей мотопомпой с запасом рукавных линий и ручных пожарных стволов, можно существенно расширить тактические возможности пожарно-спасательного подразделения при решении задач по локализации и ликвидации ландшафтных пожаров на островах природного заповедника.

2. Все структурные подразделения 24 ПСЧ необходимо укомплектовать плавающими мотопомпами (рис. 4).

The boat is equipped with two water cannons with a capacity of 40 l/s. They supply water at a distance of 300 m. If necessary, both engines can give 8000 l/min. It is possible to significantly expand tactical capabilities of fire-rescue units at solving problems of localization and suppression of fires on the islands of natural reserve if the boat is equipped with soft intermediate tank and portable floating pump with a supply of hose lines and hand-held branches.

2. All structural units of fire and salvage unit no. 24 must be equipped with floating pumps (Fig. 4).



Рис. 4. Плавающая мотопомпа

Fig. 4. A floating pump

Параметры плавающей мотопомпы: компактный размер; вес не более 30 кг; производительность насоса не менее 600 л/мин; работа при минимальной глубине воды не менее 2 см; сухой ход не приводит к повреждению двигателя.

Целесообразность внедрения данного оборудования в Азовском пожарно-спасательном гарнизоне обусловлена следующими факторами.

— При тушении ландшафтных пожаров в отдаленных от инфраструктуры местах возникают сложности с заправкой пожарной техники водой.

— По тем же причинам бывает ограничена или невозможна подача и перекачка огнетушащих веществ.

Floating pump specification: compact size; weight of not more than 30 kg; the pump capacity of at least 600 l/min; work with a minimum water depth of at least 2 cm; dry running will not damage the engine.

The expediency of introduction of this equipment to Azov fire and rescue brigade is due to the following factors.

— When fighting landscape fires in areas remote from infrastructure places there arise difficulties with fire equipment refilling.

— For the same reasons, the supply and transfer of fire-fighting agents may be limited or impossible.

— Азовский район подтопляемый. Если пожар возникает во время паводка, то добраться к месту ЧС бывает невозможно [17].

3. Следует проводить работу по привлечению пожарных-добровольцев. Администрации сельских поселений должны обеспечить их экипировку: сертифицированными костюмами добровольного пожарного «ШАНС», защитными очками, кожаной обувью с высоким берцем, касками, перчатками, приспособлениями для захлестывания огня по кромке пожара, ранцевыми огнетушителями и пр.

Тушению ландшафтных пожаров Азовском районе нередко препятствуют пока неразрешимые проблемы.

Первая: отсутствие оборудованных мест для забора воды из естественных водоемов в глубине района. Пока на вооружении гарнизона нет плавающих мотопомп, единственным выходом остается комплектация пожарной техники, выезжающей на пожары в район, двумя гидроэлеваторами Г-600, которые следует надежно закрепить на крыше или в отсеках пожарного автомобиля. Использование трехгидроэлеваторных систем значительно увеличивает возможности пожарного отделения.

Вторая: рельеф местности района может быть фактором риска для пожарной техники. Пожарные автомобили, находящиеся на вооружении Азовского гарнизона, имеют цистерны прямоугольной формы. Они надежно прикреплены к раме автомобиля. Если в условиях бездорожья сварочные швы не выдерживают нагрузки частых преломлений, происходит порыв по шву цистерны пожарного автомобиля. В Азовском районе целесообразно эксплуатировать ЗИЛ-131 АЦ 2,5–40 на базе автомобиля АРС-14 ПМ. Он укомплектован всем необходимым пожарно-техническим вооружением. Главные его преимущества: высокая проходимость, колесная формула 6×6 и конструкция крепежа с цистерной, разработанная специально для эксплуатации в бездорожье. Единственный недостаток —

— The Azov district is flood-prone. If a fire occurs during the flood, then to get to the emergency place is impossible [17].

3. The work on attracting of firemen-volunteers should be held. The administration of rural settlements must provide them with the equipment: the certified volunteer fire suits "SHANS", eye protection, leather high-top footwear, helmets, gloves, devices for fire suppression along the fire edges, portable fire extinguishers, etc.

Fire suppression in the Azov district is often hampered by intractable problems.

First: the lack of the equipped places for water intake from natural reservoirs in the hinterland. While there are no floating pumps in the brigade’s service the only option is a fire truck, which responds to a fire in the district, equipped with two elevator pumps G-600, which should be securely mounted on the roof or in the compartments of a fire truck. The use of three elevator pumps systems greatly enhances the ability of the fire department.

Second: the terrain of the area may be a risk factor for fire equipment. Fire trucks in service of the Azov brigade have rectangular tanks. They are securely attached to the vehicle frame. If in off-road conditions welded seams cannot withstand frequent fractions, there is a burst along the seam of the fire truck tank. In the Azov district, it is advisable to use ЗИЛ-131 АЦ 2,5–40 on the basis of the car of АРС-14 ПМ. It has all the necessary firefighting equipment. Its main advantages: high passing ability, wheel arrangement 6×6 and a tank fastening construction designed specifically for epy use in off-road conditions. The only drawback is the cab for three people. However, for individual

кабина на три человека. Однако для отдельных постов 24 ПСЧ № 2, 3 и 4 это не помеха т. к. на дежурство заступают по 2 человека боевого расчета.

Заводы, модернизирующие и поставляющие данный тип техники, устанавливают насос ПН-40, что позволяет использовать трехгидроэлеваторные схемы (рис. 5).

brigades no. 2, 3 and 4 of fire and salvage unit no. 24 this is not a trouble since only 2 man of a brigade are usually on duty.

The plants, modernizing and supplying this type of equipment, install ПН-40 pump, which allows the use of three elevator pump scheme (Fig. 5).

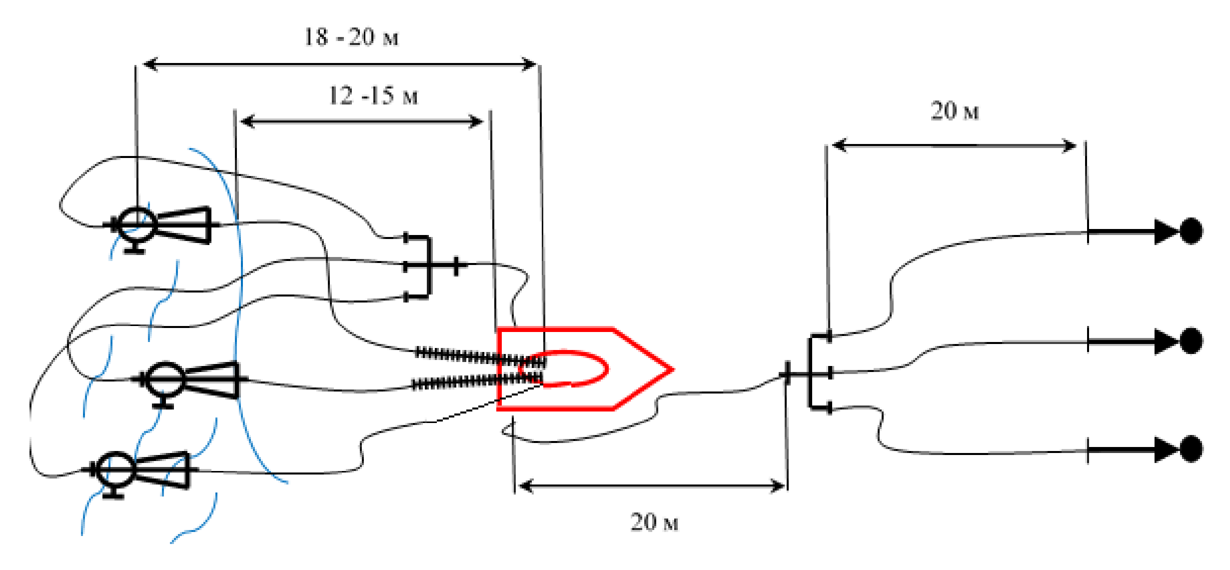


Рис. 5. Схема работы трехгидроэлеваторной системы

Fig. 5. Three elevator pump scheme

От напорного патрубка насоса прокладывается пожарный рукав d 77 (4 м), устанавливается трехходовое рукавное разветвление РТ-80. От него к трем гидроэлеваторам Г-600 прокладываются пожарные рукава d 66 мм. От трех гидроэлеваторов к автоцистерне (АЦ) прокладываются пожарные рукава d 77 мм, два из которых подсоединяются к пожарным напорно-всасывающим рукавам, опускающимся в горловину цистерны. Третий рукав подключается к заправочному патрубку или также опускается в горловину цистерны и фиксируется рукавной задержкой.

От второго напорного патрубка насоса прокладывается пожарный рукав d 77, устанавливается трехходовое рукавное разветвление РТ-80. От него к трем пожарным стволам РС-70 прокладываются пожарные рукава d 66 мм.

Запуск осуществляется в следующем порядке.

1. Установить пожарную автоцистерну у водоема и поставить автомобиль на

From the pump inlet runs a fire hose d 77 (4 m), three-run branching РТ-80 is set. Fire hoses d 66 mm run from it to the three elevator pumps Г-600. Fire hoses d 77 mm, two of which are connected to the pressure-suction hoses, put into the neck of the tank, run from the three elevator pumps to the tanker (ATS). The third hose is connected to the filler neck or is also lowered into the neck of the tank and is fixed with a fire hose strap.

Fire hose d 77 runs from the second pump inlet, three-run branching РТ-80 is set. From it to the three hose mouthpieces РС-70 go fire hoses d 66 mm.

It starts in the following way.

1. Install a fire tank at the reservoir and put the car on the parking brake.

2. Switch on power takeoff device.

стояночный тормоз.

2. Включить коробку отбора мощности.

3. Проверить плотность закрытия задвижек и сливного крана пожарного насоса.

4. Произвести сборку гидроэлеваторной схемы.

5. Заполнить полость насоса водой из цистерны.

6. Открыть вентили трехходового рукавного разветвления РТ-80.

7. Создать давление на насосе, равное 0,2–0,4 мПа.

8. Открыть напорную задвижку пожарного насоса для запуска гидроэлеваторной системы, при этом повысив давление на насосе до 0,6 мПа.

9. Убедится в своевременном наполнении емкости цистерны и отсутствии перерасхода воды.

10. Уменьшить давление на насосе до 0,2–0,4 мПа.

11. Открыть напорную задвижку пожарного насоса для подачи воды в магистральную (рабочую) линию, одновременно повышая давление на насосе до 0,6–0,8 мПа (открытие напорной задвижки и повышение давления на насосе производится плавно для предотвращения гидроудара и обрыва гидроэлеваторной схемы).

12. Для устойчивой работы автоцистерны по гидроэлеваторной схеме «Южная» на пожарном насосе ПН-40УВ необходимо создать напор 0,65–0,75 мПа.

3. Check the closed valves and fire pump drain valve.

4. Assemble elevator pump scheme.

5. Fill the pump with water from the tank.

6. Open the valve of the three-run wye PT-80.

7. Put the pump under the pressure, equal to 0.2–0.4 MPa.

8. Open the pressure valve of the fire pump to start elevator pump system, thus raising the pressure in the pump up to 0.6 MPa.

9. Ensure timely tank filling and no waste of water.

10. Reduce the pressure in the pump to 0.2–0.4 MPa.

11. Open the pressure valve of the fire pump for supplying water to the working line, while increasing the pressure in the pump to 0.6–0.8 MPa (opening of the pressure valve and the pressure increase in the pump is performed gradually to prevent water hammer and breakage of elevator pump schemes).

12. For stable operation of the tanker at elevator pump scheme "South" on the fire pump ПН-40УВ the pressure should be 0.65–0.75 MPa.

Математическое обоснование.

1. Определить требуемое количество воды для запуска гидроэлеваторной системы:

Mathematical justification.

1. To determine the amount of water to run the elevator pump system:

$$V_{\text{сист.}} = N_{р.\ \text{сист.}}\ V_{р.}\ K = (3 \times 70 + 3 \times 90) \times 1{,}3 = 624 \text{ л}, \quad (1)$$

где $V_{\text{сист.}}$ — количество воды для запуска гидроэлеваторной системы, л; $N_{р.\ \text{сист.}}$ — число рукавов в гидроэлеваторной системе, шт.; $V_{р.}$ — объем одного рукава длиной 20 м, л; K — коэффициент, который зависит от числа гидроэлеваторов в системе, работающих от одной пожарной машины и равен: для одногидроэлеваторной системы — 2, для двухгидроэлеваторной — 1,5, для трехгидроэлеваторной — 1,3.

where $V_{\text{сист.}}$. is the amount of water to run the elevator pump system l; $N_{р.\ \text{сист.}}$ — is the number of hoses in the elevator pump system pcs.; $V_{р.}$ — is the capacity of one hose of 20 m length, l; K — is the coefficient, which depends on the number of elevator pump systems running from one fire engine and is equal to: for one elevator pump system — 2, for two elevator pump systems — 1.5, for three elevator pump systems — 1.3.

2. Определить возможность совместной работы насоса пожарной машины с гидроэлеваторной системой:

$Q_{сист.} = N_г(Q_1 + Q_2) = 3 \times (9{,}1 + 10) = 57{,}3$ л/с,(2)

где $N_г$ — число гидроэлеваторов в системе, шт.; Q_1 — рабочий расход воды одного гидроэлеватора, л/с; Q_2 — подача одного гидроэлеватора, л/с.

3. Определить коэффициент использования насоса (для ПН-40УВ):

$И = Q_{сист.} / Q_Н = 57{,}3 / 40 = 1{,}4,$ (3)

где $Q_{сист.}$ и $Q_Н$ — соответственно расход воды гидроэлеваторной системы и подача насоса пожарной машины, л/с.

Согласно коэффициенту И = 1,4 расход трехгидроэлеваторной системы превышает подачу насоса ПН-40УВ, следовательно, работу этой системы могут обеспечить насосы с большей подачей, типа ПН-60, НЦПН-70/100 и др.

Однако на практике насос ПН-40УВ способен обеспечить работу системы, когда эжектируемые и рабочие расходы гидроэлеваторов не превышают его подачу (40 л/с).

Зная коэффициент эжекции 1,1, можно произвести расчет трехгидроэлеваторной системы при использовании насоса ПН-40 УВ.

4. Принять расход трех стволов РС-70 или одного лафетного ствола равным 21 л/с, т. е. расход 1 РС-70 при напоре на стволе 0,4 мПа — 7 л/с, расход лафетного ствола с диаметром насадка 28 мм при напоре на стволе 0,6 мПа — 21 л/с.

5. Определить необходимую производительность гидроэлеваторов в системе:

$Q_{эж} = Q / N_г = 21 / 3 = 7$ л/с, (4)

где Q — суммарный расход воды одной наиболее загруженной магистральной рукавной линии, $N_г$ — количество гидроэлеваторов в системе.

6. Определить коэффициент использования насоса (для ПН-40УВ):

$И = Q_{сист} / Q_Н = [7 + (7 / 1{,}1)] \times 3 / 40 = 40/40 = 1.$ (5)

Следовательно, работа гидроэлеваторной системы и насоса автоцистерны ПН-40УВ

2. To determine the possibility of joint work of a fire truck pump with the elevator pump system:

$Q_{сист.} = N_г(Q_1 + Q_2) = 3 \times (9{,}1 + 10) = 57{,}3$ l/s, (2)

where $N_г$ — is the number of elevator pumps in the system pcs.; Q_1 — the operating water flow rate of one elevator pump, l/C; Q_2 — the flow of one elevator pump, l/s.

3. To determine the capacity factor of the pump (for ПН-40УВ):

$И = Q_{сист.} / Q_Н = 57{,}3 / 40 = 1{,}4,$ (3)

where $Q_{сист.}$ and $Q_Н$, respectively, are the water flow rate of the elevator pump system and the fire truck pump output l/s.

According to the ratio И = 1.4 the flow rate of the three elevator pump system exceeds the ПН-40УВ pump output therefore, this system can provide pumps with higher flow like ПН-60, НЦПН-70/100 etc.

In practice, however, the pump ПН-40УВ can ensure operation of the system when ejected and operational flows of the elevator pumps do not exceed its delivery rate (40 l/s).

If we know the ejection coefficient of 1.1, it is possible to calculate three-elevator pump system with ПН-40 УВ pump.

4. To take the output of three РС-70 branch pipes or one delivery monitor equal to 21 l/s, i.e. the output of 1 РС-70 with pressure on the branch of 0.4 MPa - 7 l/s, the flow rate of delivery monitor with nozzle diameter of 28 mm at the pressure of 0.6 MPa — 21 l/s.

5. To determine the required capacity of the elevator pumps in the system:

$Q_{эж} = Q / N_г = 21 / 3 = 7$ l/s, (4)

where Q is the total water output of one the most used supply lines, $N_г$ — the number of elevator pumps in the system.

6. To determine the capacity factor of the pump (for ПН-40УВ):

$И = Q_{сист} / Q_Н = [7 + (7 / 1{,}1)] \times 3 / 40 = 40/40 = 1.$ (5)

Therefore, the work of the elevator pump system and the truck pump ПН-40УВ will be sustainable.

будет устойчивой.

При использовании пожарного насоса типа ПН-40УВ работа трехгидроэлеваторной системы будет устойчивой при производительности гидроэлеватора не более 7 л/с.

Выводы. Ландшафтные пожары в Азовском районе можно прогнозировать, учитывая климатические условия и характер растительности. В настоящее время существует проблема создания принципиально новой модели прогнозирования из-за невозможности математического выражения человеческого фактора.

Снизить риски возникновения ландшафтных пожаров в Азовском районе позволит реализация комплекса мероприятий.

1. Своевременно проводить соответствующую профилактическую и хозяйственно-административную работу.

2. Лиц, состоящих в добровольных пожарных дружинах, экипировать сертифицированными средствами защиты, провести учения в преддверии пожароопасного периода.

3. Оснастить пожарные подразделения Азовского пожарно-спасательного гарнизона пожарным катером МПК-2, плавающими мотопомпами, пожарными автоцистернами, созданными на базе АРС-14МП ЗИЛ 131. Модернизировать имеющиеся в боевом расчете АЦ для реализации забора воды по трехгидроэлеваторной схеме с использованием пожарных насосов ПН-40УВ, что позволяет обеспечить подачу одного пожарного лафетного ствола типа СЛК-П20 или трех ручных пожарных стволов типа РС-70 при тушении пожара. Данная схема «Южная» взята из методических рекомендаций ЮРЦ МЧС России и адаптирована под один пожарный автомобиль без существенных технических изменений в его конструкции (требуются только два дополнительных гидроэлеватора Г-600).

When using the fire pump ПН-40УВ the work of three elevator pumps system will be stable if the capacity of elevator pump is not more than 7 l/s.

Conclusion. Landscape fires in the Azov district can be forecast, given the climatic conditions and the nature of the vegetation. Currently, there is the problem of creating a fundamentally new model of forecasting of the impossibility of human factor mathematical expression.

The implementation of a package of measures will allow reducing the risk of landscape fires in the Azov district.

1. Appropriate preventive and administrative work should be promptly conduct.

2. Persons who are in the voluntary fire brigades, should be equipped the certified means of protection, drills before the fire hazardous season should be conducted.

3. Fire departments of Azov fire and rescue brigade should be equipped with fire boat МПК -2, floating water pumps, fire trucks, made on the basis of АРС-14МП ЗИЛ 131. The existing fire trucks for water intake for three elevator pumps scheme using fire pumps ПН-40УВ should be modernized, that allows ensuring the supply of one СЛК-П20 fire monitor or three РС-70 hand-held branches for fire suppression. This "South" scheme is taken from the methodological recommendations of the Ministry of Emergency Situations of Russia and adapted to one fire truck without any major technical changes in its design (only two additional elevator pumps Г-600 are required).

Библиографический список

1. Асылбаев, Н. А. О распространении пожара в однородном степном массиве по наклонной подстилающей поверхности / Н. А. Асылбаев, И. К. Гималтдинов // Тр. Института механики им. Р. Р. Мавлютова УНЦ РАН. — 2012. – Т. 9, № 1. — С. 26–31.

2. Особенности пожаров на безлесных территориях, управление их тушением и профилактикой / С. В. Гундар [и др.] // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. — 2016. — № 2. — С. 26–31.

3. Некрасов, О. Н. Прогнозирование пожароопасной обстановки и скорости распространения лесного пожара с учетом топографических особенностей местности, погодных условий и мер по пожаротушению / О. Н. Некрасов // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. — 2015. — № 3. — С. 62–67.

4. Карлин, Л. Н. Принципы управления рисками аномальных погодных явлений / Л. Н. Карлин, Е. С. Андреева // Стратегические риски чрезвычайных ситуаций: оценка и прогноз : мат-лы VIII Всерос. науч.-практ. конф. по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций / Центр стратегических исследований гражданской защиты МЧС России. — Тверь : Триада, 2003. — С. 221–226.

5. Андреева, Е. С. Погодные аномалии и природные факторы, их провоцирующие / Е. С. Андреева, С. С. Андреев // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. —

References

1. Asylbaev, N.A., Gimaltdinov, I.K. O rasprostranenii pozhara v odnorodnom stepnom massive po naklonnoy podstilayushchey poverhnosti. [On fire propagation in a homogeneous steppe area on an inclined underlying terrain.] Tr. Instituta mekhanikin im. R.R. Mavlyutova UNTS RAN, 2012, vol. 9, no. 1, pp. 26-31 (in Russian).

2. Gundar, S.V. et al. Osobennosti pozharov na bezlesnykh territoriyakh, upravlenie ikh tusheniem i profilaktikoy. [Features of fires on treeless territories, their extinction and prevention management.] Pozhary i chrezvychaynye situatsii: predotvrashchenie, likvidatsiya, 2016, no. 2, pp. 26-31 (in Russian).

3. Nekrasov, O.N. Prognozirovanie pozharoopasnoy obstanovki i skorosti rasprostraneniya lesnogo pozhara s uchetom topograficheskikh osobennostey mestnosti, pogodnykh usloviy i mer po pozharotusheniyu. [Forecasting of fire hazardous situations and the velocity of forest fire spread given the terrain, weather conditions and fire-fighting measures.] Nauchnye i obrazovatel’nye problemy grazhdanskoy zashchity, 2015, no. 3, pp. 62-67 (in Russian).

4. Karlin, L.N., Andreeva, E.S. Printsipy upravleniya riskami anomal’nykh pogodnykh yavleniy. [Risk management principles of abnormal weather phenomena.] Strategicheskie riski chrezvychaynykh situatsiy: otsenka i prognoz: mat-ly VIII Vseros. Nauch.-prakt. konf. po problemam zashchity naseleniya i territoriy ot chrezvychaynykh situatsiy. Tsentr strategicheskikh issledovaniy grazhdanskoy zashchity MCHS Rossii. [Strategic risks of emergencies: assessment and forecast: Mat. of all-Russian VIII. Scientific.-pract. conf. on the problems of protection of population and territories from emergencies. The Centre for strategic research of civil protection of the Ministry of Emergency Situations of Russia.] Tver, Triada, 2003, pp. 221-226 (in Russian).

5. Andreeva, E.S., Andreev, S.S. Pogodnye usloviya i prirodnye factory ikh provotsiruyushchie. [Weather anomalies and

2006. — № S5. — С. 82–89.

6. Андреева, Е. С. География и генезис опасных явлений погоды юга России / Е. С. Андреева, С. С. Андреев ; М-во образования и науки РФ ; Федер. агентство по образованию ; Российский гос. гидрометеорологический ун-т, фил. в г. Ростове-на-Дону. — Ростов-на-Дону : Изд. Е. А. Турова, 2007. — 93 с.

7. Андреева, Е. С. Вероятностно-географический метод прогноза сильных ветров для равнин юга России / Е. С. Андреева // Естественные и технические науки. — 2008. — № 4 (36). — С. 217–220.

8. Андреева, Е. С. Подходы к управлению рисками опасных явлений погоды // Е. С. Андреева // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. — 2008. — № 4. — С. 112–116.

9. Андреева, Е. С. Концепция вероятностно-географического прогнозирования опасных явлений погоды юга России : автореф. дис. … д-ра географ. наук / Е. С. Андреева. — Санкт-Петербург, 2008. — 45 с.

10. Андреева, Е. С. Опасные явления погоды юга России / Е. С. Андреева ; под ред. Л. Н. Карлина. — Санкт-Петербург, 2013. — 216 с.

11. Попова, Е. С. Вероятностно-географический прогноз опасных явлений погоды / Е. С. Попова, С. С. Андреев // Фундаментальные исследования. — 2014. — № 8-7. — С. 1622–1625.

12. Popova, E. S. Development of basic method of probabilistic-geographical prediction

natural factors, that provoke them.] Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Severo-Kavkazskiy region. Estestvennye nauki, 2006, no. S5, pp. 82-89 (in Russian).

6. Andreeva, E.S., Andreev, S.S. Geografiya i genezis opasnykh yavleniy pogody yuga Rossii. Ministerstvo obrazovaniya i nauki RF, Feder. agenstvo po obrazovaniyu, Rossiyskiy gos. gidrometeorologicheskiy un-t, fil. vg. Rostove-na-Donu. [Geography and genesis of dangerous weather phenomena of the South of Russia. Ministry of education and science of the Russian Federation, Feder. Agency on education, Russian state hydrometeorological University, Rostov-on-Don branch.] Rostov-on-Don, E. A. Turov ed., 2007, 93 p. (in Russian).

7. Andreeva, E.S. Veroyatnostno-geograficheskiy metod prognoza sil'nykh vetrov dlya ravnin yuga Rossii. [Probability-geographical method for forecasting of strong winds for the plains of the South of Russia.] Estestvennye i tekhnicheskie nauki, 2008, no. 4 (36), pp. 217-220 (in Russian).

8. Andreeva, E.S. Podkhody k upravleniyu riskami opasnykh yavleniy pogody. [Approaches to risk management of severe dangerous weather phenomena.] Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Severo-Kavkazskiy region. Estestvennye nauki, 2008, no. 4, pp. 112-116 (in Russian).

9. Andreeva, E.S. Kontseptsiya veroyatnostno-geograficheskogo prognozirovaniya opasnykh yavleniy pogody yuga Rossii: avtoref. dis. …d-ra geograf. nauk. [The concept of probability and geographic forecasting of dangerous weather phenomena of the South of Russia. Extended abstract of the Doctor of geogr. Sciences dissertation.] Saint Petersburg, 2008, 45 p. (in Russian).

10. Andreeva, E.S. ed. by Karlin, L.N. Opasnye yavleniya pogody yuga Rossii. [Dangerous weather phenomena of the South of Russia.] Saint Petersburg, 2013, 216 p. (in Russian).

11. Popova, E.S., Andreev, S.S. Veroyatnostno-geograficheskiy prognoz opasnykh yavleniy pogody. [Probability-geographical forecast of

of dangerous weather phenomena / E. S. Popova, S. S. Andreev // Applied and Fundamental Studies : Proceedings of the 6rd International Academic Conference. — Saint Louis : Publishing House Science and Innovation Center, 2014. — P. 46–50.

13. Andreyev, S. S. Global warming and anthropogenic factor / S. S. Andreyev, E. S. Popova // European Journal of Natural History. — 2012. — № 4. — P. 27–28.

14. Адамян, В. Л. Медико-биологические аспекты трудовой деятельности пожарных / В. Л. Адамян, И. В. Мальков // Центральный научный вестник. — 2017. — Т. 2. — № 19 (36). — С. 3.

15. Сергеева, Г. А. Снежный покров и его динамика за последние 50 лет на территории ЮФО и СКФО / Г. А. Сергеева // Строительство-2015: современные проблемы строительства : мат-лы междунар. науч.-практ. конф. — Ростов-на-Дону : Редакционно-издательский центр РГСУ, 2015. — С. 248–250.

16. Евстропов, В. М. Основные направления в изучении проблем предупреждения ЧС / В. М. Евстропов // Строительство-2015: современные проблемы строительства : мат-лы междунар. науч.-практ. конф. — Ростов-на-Дону : Редакционно-издательский центр РГСУ, 2015. — С. 34–35.

17. Андреев, С. С. Колебания среднегодовой температуры воздуха по данным г. Махачкала/Уйташ в 1882–2015 гг. / С. С. Андреев, Е. С. Попова // Успехи современного естествознания. — 2017. — № 5. — С. 72–77.

dangerous weather phenomena.] Fundamental'nye issledovaniya, 2014, no. 8-7, pp. 1622-1625 (in Russian).

12. Popova, E.S., Andreev, S.S. Development of basic method of probabilistic-geographical prediction of dangerous weather phenomena. Applied and Fundamental Studies: Proceedings of the 6rd International Academic Conference. Saint Louis, Publishing House Science and Innovation Center, 2014, pp. 46-50.

13. Andreyev, S.S., Popova, E.S. Global warming and anthropogenic factor. European Journal of Natural History, 2012, no. 4, pp. 27-28.

14. Adamyan, L.V., Malkov, I.V. Mediko-biologicheskie aspekty trudovoy deyatel'nosti pozharnykh. [Medico-biological aspects of firefighters work.] Tsentral'ny nauchny vestnik, 2017, vol. 2, no. 19 (36), p.3 (in Russian).

15. Sergeeva, G.A. Snezhny pokrov i ego dinamika za poslednie 50 let na territorii YUFO i SKFO. [Snow cover and its dynamics over the past 50 years on the territory of the Southern Federal District and North Caucasian federal District.] Stroitel'stvo-2015: sovremennye problem stroitel'stva: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf. [Construction-2015: modern problems of construction: Mat. of international. scientific.-pract. Conf.] Rostov-on-Don, Redaktsionno-izdatel'skiy tsentr RGSU, 2015, pp. 248-250 (in Russian).

16. Evstropov, V.M. Osnovnye napravleniya v izuchenii problem preduprezhdeniya CHS. [Main directions in the study of prevention of emergencies.] Stroitel'stvo-2015: sovremennye problem stroitel'stva: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf. [Construction-2015: modern problems of construction: Mat. of international. scientific.-pract. Conf.] Rostov-on-Don, Redaktsionno-izdatel'skiy tsentr RGSU, 2015, pp. 34-35 (in Russian).

17. Andreev, S.S., Popova, E.S. Kolebaniya srednegodovoy temperatury vozdukha po dannym g. Makhachkala/Uytash in 1882-2015 gg. [Fluctuations in annual air temperature according to the data from Makhachkala/Uytash from 1882 to 2015.] Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya, 2017, no. 5, pp. 72-77 (in Russian).

Поступила в редакцию 05.09.2017
Сдана в редакцию 06.09.2017
Запланирована в номер 29.09.2017

Received 05.09.2017
Submitted 06.09.2017
Scheduled in the issue 29.09.2017

Ващенко Иван Александрович,
магистрант Донского государственного технического университета,
(РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина,1)
withspirit@mail.ru

Андреева Елена Сергеевна,
профессор кафедры «Пожарная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях» Донского государственного технического университета (РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина,1), доктор технических наук, доктор географических наук, профессор
espmeteo@yandex.ru

Будыльский Игорь Сергеевич,
доцент кафедры кафедры «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» Донского государственного технического университета (РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина,1), кандидат технических нау
hot_rabbit@live.ru

Vashchenko Ivan Aleksandrovich,
master's Degree Student of Don State Technical University,(Gagarin sq., 1, Rostov-on-Don, Russian Federation)
withspirit@mail.ru

Andreeva Elena Sergeevna,
Professor of Department of Fire Safety and protection in emergency situations of Don State Technical University (Gagarin sq., 1, Rostov-on-Don, Russian Federation)
Doctor of geogr. Sciences, Dr.Sci., Professor
espmeteo@yandex.ru

Budylskiy Igor Sergeevich,
Associate Professor of Department of life Safety and environmental protection of Don State Technical University (Gagarin sq., 1, Rostov-on-Don, Russian Federation), Cand.Sci.,
hot_rabbit@live.ru